



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

(12) **Offenlegungsschrift**  
(10) **DE 199 53 914 A 1**

(51) Int. Cl. 7:  
**B 25 F 3/00**  
B 25 F 5/02  
B 27 B 17/08  
H 02 K 7/18  
H 02 K 3/00

(21) Aktenzeichen: 199 53 914.6  
(22) Anmeldetag: 10. 11. 1999  
(43) Offenlegungstag: 18. 5. 2000

DE 199 53 914 A 1

(66) Innere Priorität:  
198 52 180. 4 12. 11. 1998

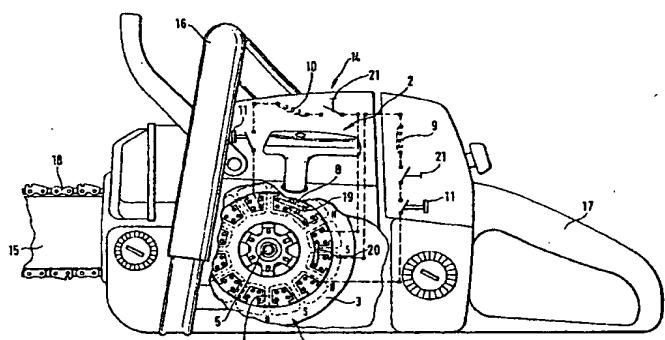
(71) Anmelder:  
Andreas Stihl AG & Co., 71336 Waiblingen, DE

(74) Vertreter:  
Patentanwalt Dipl.-Ing. Walter Jackisch & Partner,  
70192 Stuttgart

(72) Erfinder:  
Leufen, Heinrich, Dipl.-Ing., 71364 Winnenden, DE;  
Walter, Rolf, 71334 Waiblingen, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Handgeführtes Arbeitsgerät mit einem Generator  
(57) Die Erfindung betrifft eine Motorkettensäge mit einem Verbrennungsmotor und einer Zündanlage, welche ein mit der Kurbelwelle (5) des Motors (2) umlaufendes Polrad (3) mit auf dessen Umfang hintereinander angeordneten Dauermagneten (4) aufweist. Dem Polrad ist eine Mehrzahl von gehäusefesten Ladeankern zugeordnet, die jeweils den magnetischen Kreis zwischen den Polen der Dauermagnete schließen. Die Schenkel der Ladeanker tragen Erregerspulen (6). Die Dauermagnete (4) des Polrades (3) induzieren in der Erregerspule (6) eines Ladeankers einen elektrischen Strom (I), der einer Vergaserheizung (9) und/oder einer Griffheizung (10) zugeführt ist. Um die Vergaserheizung und die Griffheizung voneinander unabhängig mit elektrischer Energie zu versorgen, ist vorgesehen, eine erste Gruppe von Erregerspulen (6) mit der Vergaserheizung (9) und eine zweite Gruppe von Erregerspulen (6) mit der Griffheizung (10) zu verbinden, wobei die erste Gruppe und die zweite Gruppe der Erregerspulen (6) in Umfangsrichtung des Polrades (3) in einer Reihe hintereinander liegen.



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein handgeführtes Arbeitsgerät, insbesondere eine Motorkettensäge, einen Trennschleifer oder dgl., nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei Motorkettensägen wird die elektrische Energie für die Zündanlage des Verbrennungsmotors durch ein mit der Kurbelwelle umlaufendes Polrad erzeugt, dessen in Umlaufrichtung hintereinander angeordnete Dauermagnete in den Erregerspulen gehäusefester Ladeankern einen elektrischen Strom induzieren. Die Erregerspulen sind in Reihe geschaltet und speisen gemeinsam unter anderem eine Griffheizung und eine Vergaserheizung der Motorkettensäge, um deren Einsatz auch bei tiefen Temperaturen zu ermöglichen. Die zur Verfügung stehende Leistung des Generators teilt sich je nach Widerstandsverhältnis der Heizwicklungen auf die Griffe und den Vergaser auf. Ist nur eine der beiden Heizungen im Einsatz, wird diese mit einer hohen Leistung versorgt, was bei der Vergaserheizung zu überhöhten Temperaturen und dadurch auch zu Dampfblasenbildung im Vergaser führen kann. Werden die Wicklungen der Erregerspulen auf eine angepaßte Heizleistung des Vergasers ausgelegt, steht beim parallelen Betrieb der Vergaserheizung und der Griffheizung eine zu geringe Gesamtleistung zur Verfügung, so daß insbesondere die Griffheizung nicht zufriedenstellend arbeitet; deren zu erreichende Temperatur ist dann zu gering. Bei einer Anpassung durch unterschiedliche Lastwiderstände treten aufgrund der elektrischen Kopplung im Wicklungswiderstand des Generators und der magnetischen Kopplung im Magnetkreis im Betrieb unerwünschte Rückwirkungen in den Heizkreisen auf.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein tragbares, handgeführtes Arbeitsgerät mit einem Verbrennungsmotor derart weiterzubilden, daß eine Vergaserheizung und eine Griffheizung angepaßt mit elektrischer Energie versorgt werden können.

Die Aufgabe wird bei einem Arbeitsgerät der gattungsgemäßen Art mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Durch eine Auftrennung der Generatorwicklung in einzelne, elektrisch getrennte Gruppen von Erregerspulen ist eine Anpassung an die jeweilige Heizung mit optimiertem Arbeitspunkt möglich. Die elektrische Aufteilung in einzelne Erregerspulen und deren ausgewählte Zusammenfassung in Gruppen von Erregerspulen, die in Umlangsrichtung des Polrades hintereinander liegen, bewirkt außerdem, daß der Spannungsabfall durch Feldschwächung infolge eines Laststromes nur geringen Einfluß auf die andere Gruppe von Erregerspulen hat. Die Kopplung durch einen gemeinsamen Wicklungswiderstand der Generatorwicklung ist entfallen.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen, in denen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt ist. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Motorkettensäge mit einem Verbrennungsmotor und teilweise entferntem Lüftendeckel,

Fig. 2 eine vergrößerte Ansicht eines im Lüfterrad integrierten Generators mit voneinander getrennten Erregerwicklungen und daran angeschlossener Vergaserheizung und Griffheizung,

Fig. 3 ein Segment des Generators nach Fig. 2,

Fig. 4 eine Ansicht auf den Generator nach Fig. 2 mit im Heizkreis angeordnetem Kaltleiter und/oder Halbleiter,

Fig. 5 ein Diagramm des Temperaturverlaufs einer mit dem erfundungsgemäßen Generator betriebenen Heizung.

In Fig. 1 ist eine Motorkettensäge gezeigt, die einen fremdgezündeten Verbrennungsmotor als Antriebsmotor

aufweist. Die Motorkettensäge 14 weist eine Führungsschiene 15 mit umlaufender Sägekette 18 auf und wird an zwei Handgriffen 16 und 17 von einer Bedienungsperson geführt und gehalten. Die Sägekette 18 wird von einem Kettenritzel über eine nicht näher dargestellte Kupplung von der Kurbelwelle 5 angetrieben. Auf dem anderen Ende der Kurbelwelle 5 ist ein als Polrad 3 ausgeführtes Lüfterrad gehalten, das mit der Kurbelwelle dreht. Auf dem Polrad 3 sind in Umlangsrichtung gleichmäßig verteilt Dauermagnete 4 angeordnet; im Ausführungsbeispiel sind sechs Dauermagneten vorgesehen, also zwölf magnetische Pole N, S ausgebildet. Gehäuseseitig fest sind, vom Polrad 3 umgeben, jeweils den magnetischen Kreis K zwischen je zwei Polen N, S schließende Ladeanker vorgesehen, deren Schenkel 8 mindestens jeweils eine Erregerspule 6.1 bis 6.12 tragen. Die aus jeweils zwei Schenkeln 8 bestehenden Ladeanker sind gleichmäßig über den Umfang des Polrades 3 verteilt; im Ausführungsbeispiel sind sechs Ladeanker mit je zwei Schenkeln 8 vorgesehen, also insgesamt zwölf magnetische Kreise K ausgebildet. Dreht das Polrad 3, schließen die Dauermagnete 4 abwechselnd die Schenkel 8 der Ladeanker zu magnetischen Kreisen K, wobei durch die Änderung des magnetischen Flusses in den Erregerspulen 6.1 bis 6.12 jeweils eine Spannung induziert wird. Einzelne Erregerspulen 6.1, 6.2, 6.3 oder 6.4, 6.5 werden durch Koppelglieder 20 in Reihe geschaltet und bilden Teilgeneratoren, wobei je nach Anzahl der verschalteten Erregerspulen in einer Gruppe G1, G2 verschiedene Spannungen für unterschiedliche Verbraucher 9, 10 bereitgestellt werden können.

Das Polrad 3 besteht aus magnetisch nichtleitendem Material, so daß mit der Art der Verschaltung der einzelnen Erregerspulen der Grad der magnetischen Entkopplung gesteuert werden kann. Im Ausführungsbeispiel sind sechs Ladeanker mit zwölf Schenkeln 8 und zwölf Erregerspulen 6.1 bis 6.12 vorgesehen, von denen einige zu zwei voneinander unabhängigen Teilgeneratoren zusammengefaßt sind. Es können auch drei oder mehr unabhängige Teilgeneratoren geschaltet werden. Dabei liegt die Gruppe G2 der Erregerspulen 6.1, 6.2 und 6.3 des ersten Teilgenerators in Umlangsrichtung des Polrades 3 in einer Reihe hinter der Gruppe G1 der Erregerspulen 6.4 und 6.5 des zweiten Teilgenerators. Durch diese räumliche Trennung sind die Gruppen G1 und G2 voneinander weitgehend magnetisch entkoppelt. Lediglich die benachbart liegenden Erregerspulen 6.3 und 6.4 der aufeinanderfolgenden Gruppen G1 und G2 sind durch einen geringen Streufluß magnetisch leicht gekoppelt.

Durch die Wahl der Anzahl der zu einem unabhängigen Teilgenerator zusammengefaßten Erregerspulen 6.1 bis 6.12 können – handelt es sich beispielsweise bei den Verbrauchern um eine Griffheizung 10 oder eine Vergaserheizung 9 – die einzelnen Heizungen unabhängig voneinander optimiert werden, ohne die Windungszahl oder die Stärke des Drahtes 19 variieren zu müssen. Die beiden Heizungen 9, 10 können unabhängig voneinander mittels der Schalter 21 an- oder abgeschaltet werden. Die z. B. als Bimetallschalter ausgebildeten Thermoschalter 11 verhindern hierbei ein Überhitzen der jeweiligen Heizung 9, 10.

Fig. 2 zeigt eine Ansicht eines erfundungsgemäßen Generators 1, an dessen Teilgeneratoren eine Vergaserheizung 9 und eine Griffheizung 10 angeschlossen sind. Auf dem Polrad 3 sind in Umlangsrichtung sechs Dauermagnete 4 angeordnet, die aufgrund des magnetisch nichtleitfähigen Materials des Polrades 3 weitgehend magnetisch entkoppelt sind. Fest am hier nicht dargestellten Gehäuse des Verbrennungsmotors 2 sind sechs Ladeanker mit zwölf Schenkeln 8 so angeordnet, daß sie von dem Polrad 3 umgeben sind. Die auf den Schenkeln 8 angeordneten Erregerspulen sind zu insge-

samt drei Teilgeneratoren in Serie geschaltet. Läuft das auf der Kurbelwelle 5 sitzende Polrad 3 mit den Dauermagneten 4 um, so wird in den Erregerspulen 6.1 bis 6.12 auf den Schenkeln 8 der Ladeanker durch die Änderung des magnetischen Flusses eine Spannung induziert. Die Spannung der in Reihe geschalteten Erregerspulen 6.4 und 6.5 liegt über elektrische Leitungen 22 an der Vergaserheizung 9 und die Spannung der in Reihe geschalteten Erregerspulen 6.1 bis 6.3 liegt an der Griffheizung 10 an. Zur Temperaturregelung der Heizungen 9, 10 sind in den Zuleitungen 22 Thermoschalter 11 vorgesehen, die ein Überhitzen der Heizungen 9, 10 verhindern.

Fig. 3 verdeutlicht, daß beim Umlauf des Polrades 3 um die hier dargestellten Erregerspulen 6.1, 6.2 und 6.3 durch einen Laststrom in den Spulen diese auch untereinander magnetisch gekoppelt sind. Sind Gruppen G1 und G2 von Erregerspulen zu Teilgeneratoren in Serie geschaltet, sind durch einen Laststrom nur die in Umfangsrichtung liegenden ersten bzw. letzten Erregerspulen magnetisch leicht miteinander gekoppelt, während die anderen Erregerspulen 6.1 und 6.2 vom Laststrom der Gruppe G1 vollständig entkoppelt sind.

Fig. 4 zeigt eine Ansicht eines erfindungsgemäßen Generators für einen Verbrennungsmotor wie in Fig. 2, jedoch sind die Vergaserheizung 9 mit einem Kaltleiter (PTC) 12 und die Griffheizung 10 mit einem Halbleiter 13 gegen Überhitzung gesichert. Der Halbleiter 13 ist zweckmäßig Teil einer elektronischen Regelung.

Fig. 5 zeigt ein Diagramm des Temperaturverlaufs einer Heizung 9 in Abhängigkeit von der Drehzahl des Verbrennungsmotors 2. Die Temperatur wird hierbei entweder durch einen Thermoschalter, einen Kaltleiter oder einen Halbleiterbauteil geregelt.

Der erfindungsgemäße Generator ist vielseitig in Arbeitsgeräten unterschiedlicher Form einsetzbar, so auch in Trennschleifern, Heckenscheren, Freischneidegeräten oder dgl. Dabei kann eine Heizung je nach Anforderung durch einen PTC-Widerstand, einen Thermoschalter oder eine elektronische Regelung gesteuert werden.

In Fig. 2 ist neben den Teilgeneratoren mit der Gruppe G1 der Erregerspulen 6.4 und 6.5 sowie der Gruppe G2 der Erregerspulen 6.1, 6.2 und 6.3 ein dritter Teilgenerator mit den Erregerspulen 6.6 bis 6.12 angedeutet. Der Draht 19 ist über die strichiert dargestellten Koppelglieder als eine Reihenwicklung vorgesehen.

#### Patentansprüche

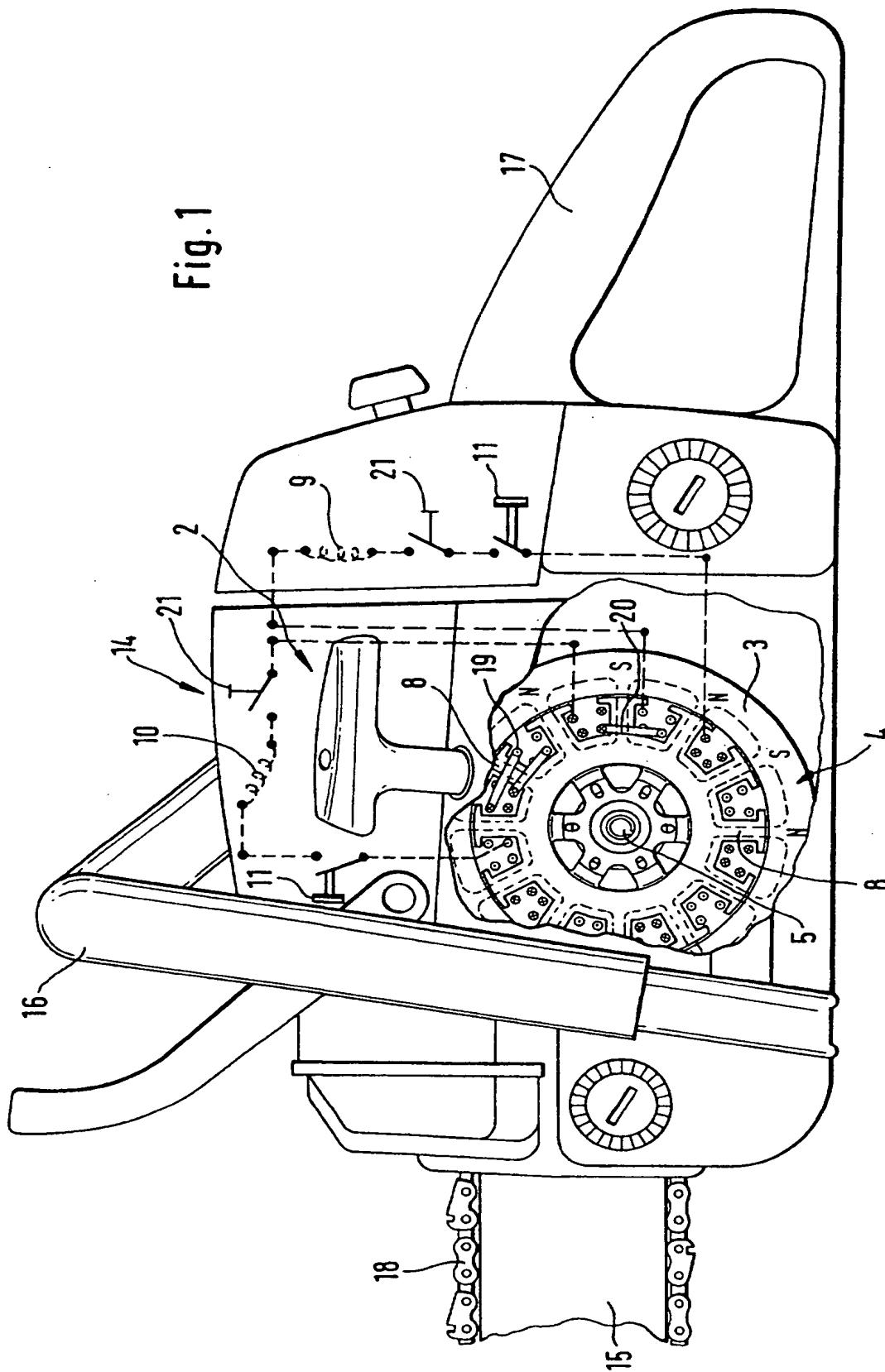
1. Handgeführtes Arbeitsgerät, insbesondere Motorkettenäge, Trennschleifer, Freischneidegerät, mit einem Verbrennungsmotor und einer Zündanlage, welche ein mit der Kurbelwelle (5) des Verbrennungsmotors (2) umlaufendes Polrad (3) mit auf dessen Umfang hintereinander angeordneten Dauermagneten (4) aufweist sowie mit einer Mehrzahl von gehäusefesten Ladeankern, die jeweils den magnetischen Kreis (K) zwischen den Polen (N, S) der Dauermagnete schließen, wobei die Schenkel (8) der Ladeanker Erregerspulen (6.1–6.12) tragen, und die Dauermagnete (4) des Polrades (3) in der Erregerspule (6.1 bis 6.12) eines Ladeankers einen elektrischen Strom induzieren, der einer Vergaserheizung (9) und einer Griffheizung (10) zugeführt ist, dadurch gekennzeichnet, daß eine erste Gruppe (G1) von Erregerspulen (6.4, 6.5) mit der Vergaserheizung (9) und eine zweite Gruppe (G2) von Erregerspulen (6.1, 6.2, 6.3) mit der Griffheizung (10) verbunden sind, wobei die erste Gruppe (G1) und die zweite Gruppe (G2) der Erregerspulen voneinander

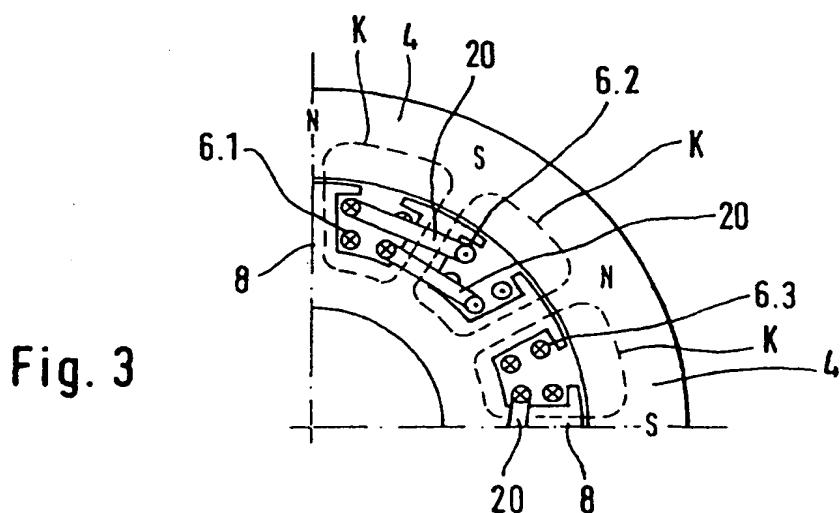
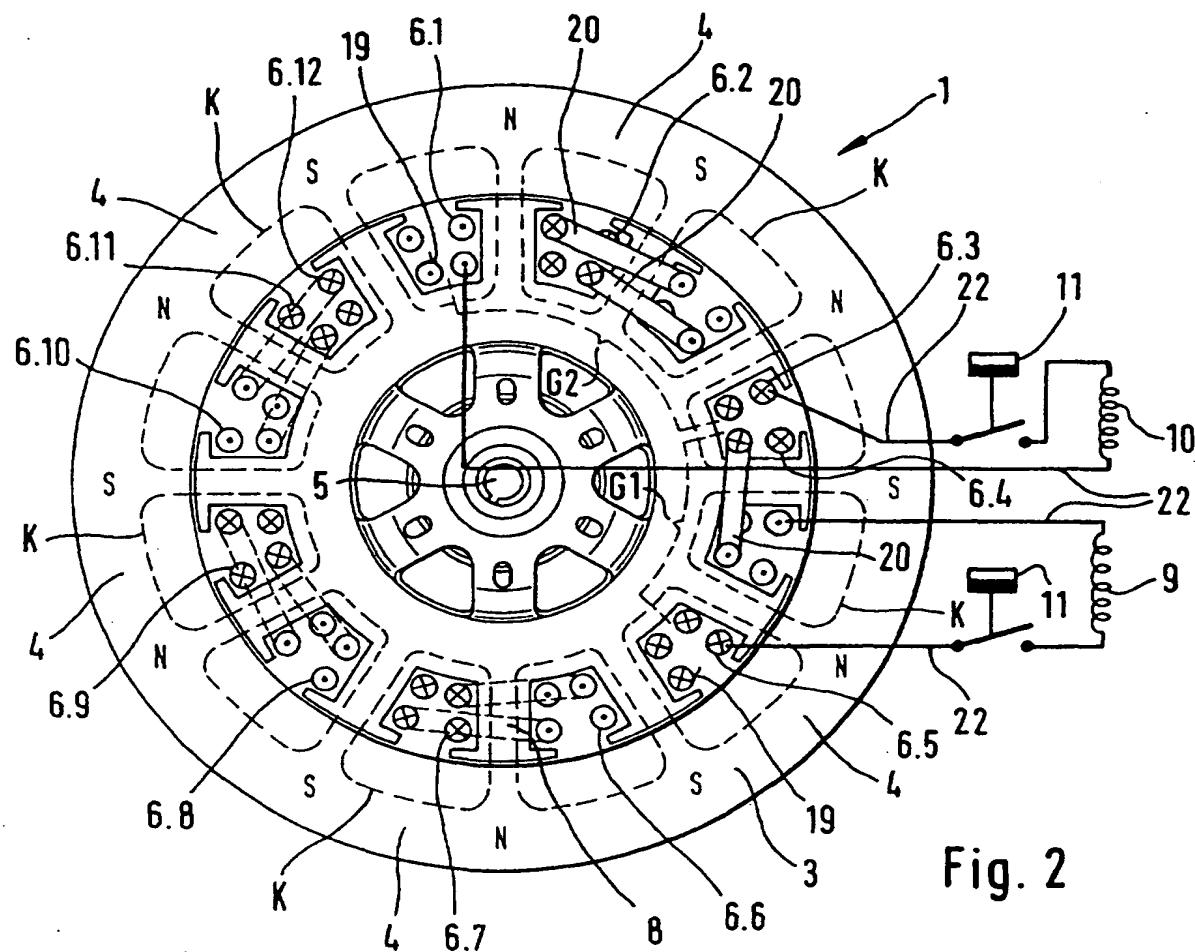
elektrisch getrennt und in Umfangsrichtung des Polrades (3) in einer Reihe hintereinander liegen.

2. Arbeitsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Schenkel (8) eines Ladeankers mindestens eine Erregerspule (6.1 bis 6.12) trägt.
3. Arbeitsgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Erregerspulen (6.1 bis 6.12) gleiche Windungszahl und gleiche Drahtstärke aufweisen.
4. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zummindest vier Dauermagnete (4) über den Umfang des Polrades (3) hintereinander angeordnet sind, denen vier gehäusefeste Ladeanker mit je zwei Schenkeln (8) und Erregerspulen (6.1 bis 6.12) zugeordnet sind.
5. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß im Heizkreis der Heizung (9, 10) des Vergasers oder des Griffes ein Thermoschalter (11) in Form eines Bimetallschalters, angeordnet ist.
6. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß im Heizkreis der Heizung (9) des Vergasers ein Kaltleiter (12) angeordnet ist.
7. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß im Heizkreis der Heizung (10) des Griffes ein Kaltleiter (12) angeordnet ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1





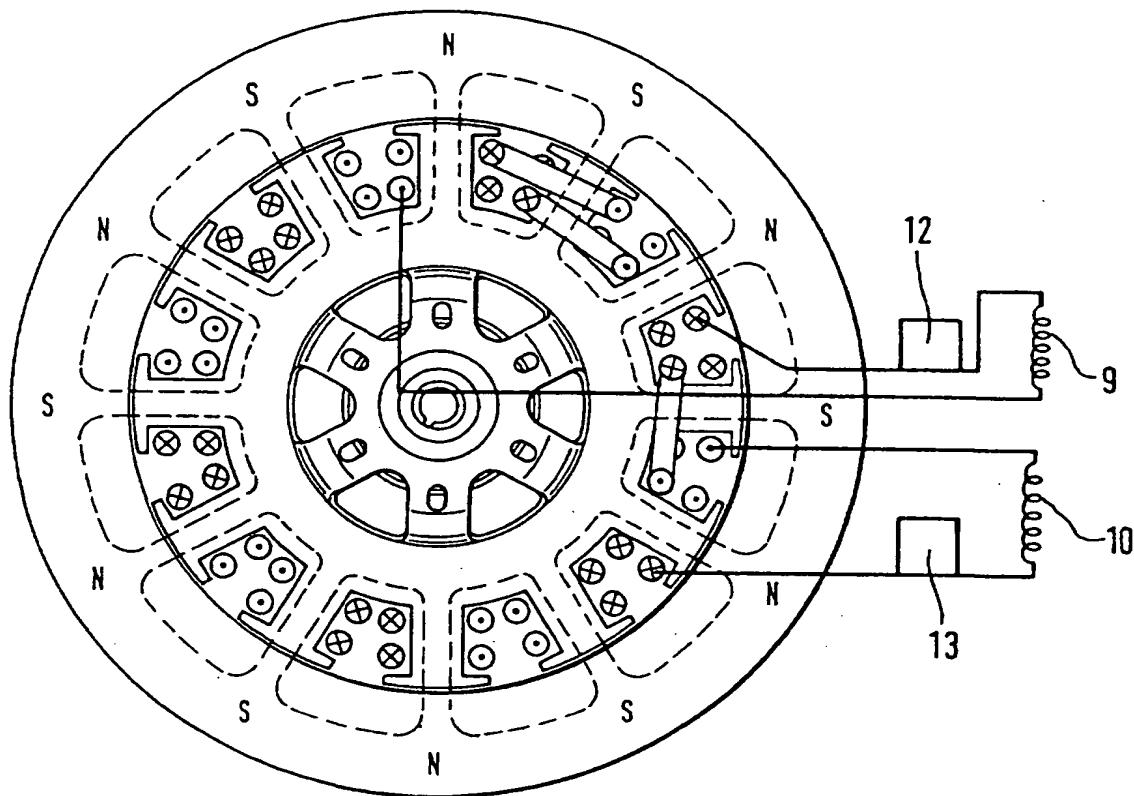


Fig. 4

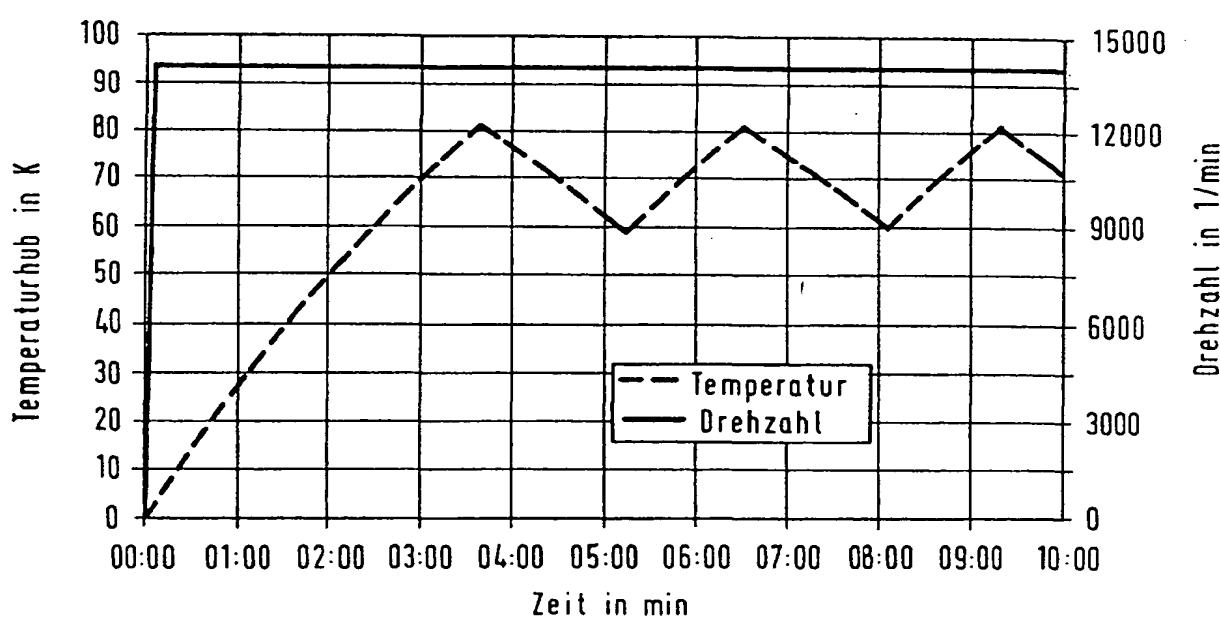


Fig. 5